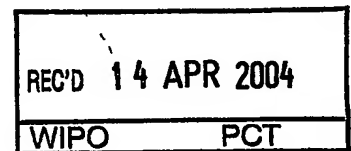




별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.



출원 번호 : 10-2004-0017413  
Application Number

출원 년 월 일 : 2004년 03월 15일  
Date of Application MAR 15, 2004

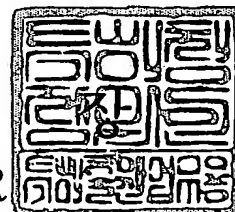
출원인 : (주)템코 외 1명  
Applicant(s) TEMCO, et al.



2004 년 03 월 25 일

특 허 청

COMMISSIONER



PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2004.03.15
【발명의 명칭】	자가 능동조절형 수소발생기
【발명의 영문명칭】	Hydrogen gas generator
【출원인】	
【명칭】	주식회사 템코
【출원인코드】	1-2003-049072-8
【출원인】	
【성명】	차승식
【출원인코드】	4-1998-713770-5
【대리인】	
【성명】	유병선
【대리인코드】	9-1999-000235-9
【포괄위임등록번호】	2004-000535-9
【포괄위임등록번호】	2004-000534-1
【발명자】	
【성명】	차승식
【출원인코드】	4-1998-713770-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박정건
【성명의 영문표기】	PARK, Jeong Gun
【주민등록번호】	710913-1037632
【우편번호】	301-774
【주소】	대전광역시 중구 태평2동 삼부2단지 26동 1107호
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허

**【출원번호】** 10-2003-0019557  
**【출원일자】** 2003.03.28  
**【증명서류】** 첨부  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 유병선 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 51 면 38,000 원  
**【가산출원료】** 0 면 0 원  
**【우선권주장료】** 1 건 26,000 원  
**【심사청구료】** 26 항 941,000 원  
**【합계】** 1,005,000 원  
**【감면사유】** 소기업 (70%감면)  
**【감면후 수수료】** 319,700 원  
**【첨부서류】** 1. 소기업임을 증명하는 서류[사업자등록증사본 1통, 원징수이행 상황 신고서 사본 1부]\_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 자가 능동형 수소발생기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 일정한 체적을 갖는 내부와 관통되는 수소배출구(12)가 구비된 연료탱크(10)와, 상기 연료탱크(10)의 내부에 용해된 상태로 저장되는 수소저장물질의 연료용액(17)과, 상기 수소저장물질의 연료용액(17)과 접촉하여 수소를 발생시킬 수 있도록 촉매(21)가 구비된 수소 연료전지용 수소발생기에 있어서, 상기 촉매(21)는 연료탱크(10) 내의 연료용액(17)과 접촉되어 수소를 발생시킴으로써 연료탱크(10) 내의 압력이 일정이상 상승된 경우 연료용액(17)과 접촉이 차단되어 수소발생이 정지되도록 밀폐된 폐쇄부(27)와, 수소사용에 따른 연료탱크(10)내의 압력이 감소된 경우 연료용액(17)과 다시 접촉되어 수소가 발생되도록 개방부(28)가 구비된 촉매반응관(20)에 수납되어 수소발생과 정지가 연료탱크(10) 내의 압력증감에 따라 능동적으로 조절되는 구성으로 이루어지는 수소발생기에 관한 것이다.

## 【대표도】

도 2a

## 【색인어】

수소발생기, 촉매, 연료탱크, 촉매반응관, 연료용액

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

자가 능동조절형 수소발생기{Hydrogen gas generator}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 수소발생기의 일실시예에 따른 일부 절단사시도,

도 2a, 도 2b는 본 발명의 일실시예에 따른 수소발생기에 적용된 촉매반응관의 동작상태를 설명하기 위한 일부 절단사시도,

도 3은 도 2a의 촉매반응관의 분해사시도,

도 4a 및 도 4b는 도 2a의 일실시예와 다른 형상으로 이루어진 촉매반응관의 구성상태도,

도 4c 내지 도 4i는 촉매가 결합되는 촉매고정부재의 다양한 형상의 실시예,

도 5a 내지 도 5e는 연료탱크 내부에 구비되는 기액분리수단의 다양한 실시예,

도 6a 및 도 6b는 연료용액에 잠겨진 촉매반응관 외측으로 수소기체억류수단이 구비된 상태도,

도 7a 및 도 7b는 연료탱크의 연료용액과 기액분리막 사이에 구비된 충돌부재의 구성상태도,

도 8a 내지 도 8f는 본 발명의 제 2, 제 3, 제 4 실시예에 따른 수소발생기의 구조도,

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 수소발생기가 휴대폰의 연료공급장치로 사용되는 상태도이다.

※도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 10 : 연료탱크             | 12 : 배출구           |
| 13 : 벤트홀              | 14 : 연료용액 충전 및 배출구 |
| 15 : 쿼커넥터             | 17 : 연료용액          |
| 20 : 촉매반응관            | 21 : 촉매            |
| 22 : 촉매고정부재           | 23, 23' : 양날개부     |
| 23a, 23b: 연료용액 유입차단부재 | 23c: 고정편           |
| 24 : 탄성수단             | 25 : 보조차단부재        |
| 25a: 장착홈              | 26 : 관통부차단부재       |
| 27 : 폐쇄부              | 28 : 개방부           |
| 29 : 몸체               | 40 : 기액분리수단        |
| 42 : 기액분리막            | 43 : 중간삼입물         |
| 44 : 포집통              | 46 : 포집구           |
| 48 : 배출호스             | 50 : 수소기체억류수단      |
| 52 : 충돌부재             | 54 : 연결관           |
| 60 : 장착공              | 62 : 관통부           |
| 64, 64' : 수소발생조절공     | 66 : 촉매노출조절부       |

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<28> 본 발명은 자가 능동형 수소발생기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 외부의 어떠한 물리적 외력에 의존하지 않고 연료탱크내에서 발생하는 수소량에 따른 내부 압력차에 의해 수소의 발생을 자가 능동적으로 조절할 수 있도록 구성된 수소발생기에 관한 것이다.

<29> 산업기술이 발전함으로써 삶의 수준이 향상되고 있는 반면에 에너지의 사용급증으로 환경오염과 화석연료 자원의 고갈이라는 심각한 문제가 대두되고 있다.

<30> 세계각국은 석유자원을 비롯한 화석연료자원의 고갈에 대비한 대체에너지의 개발에 심혈을 기울이고 있는 실정이며, 특히 종래 화석연료의 사용으로 인해 심각한 환경(대기)오염이 초래되면서 지구온난화와 환경질서의 파괴가 가속화되고 있으며, 그중 대기오염의 주범으로는 공장이나 차량 등에서 배출되는 질소산화물과 탄화수소, 이산화탄소 등이 급증하는데 기인한다고 알려지고 있으며, 이러한 배출가스는 대기권의 오존층을 파괴하여 유해한 태양광선이 직접 전달되고 이상기후 발생 등 수많은 자연재해와 생태계의 파괴 및 각종 질병을 유발하는 요인으로 작용하고 있다.

<31> 이러한 화석연료의 사용에 따른 대기오염을 줄이기 위해 청정연료의 개발이 가속화되고 있는 가운데서 특히 수소를 에너지원으로 하는 청정대체에너지의 개발이 많은 관심을 모으고 있다. 수소는 지구에서 가장 풍부한 자원중 하나로 산소와 반응하여 큰 에너지를 발생시키면서

도 부산물로 물만을 생성시키기 때문에 에너지의 고갈문제와 환경오염문제를 동시에 해결할 수 있는 유일한 대안으로 떠오르고 있다.

<32> 그러나, 이러한 수소를 에너지원으로 사용하기 위해서는 수소의 발생과 안전한 저장 및 운반에 따른 기술적문제를 해결하여야 하는 과제를 안고 있으며, 특히 자동차에 적용되는 수소 엔진 또는 수소연료전지나 소형 IT 전자기기용 수소연료전지와 같은 이동형기기에 사용하는 경우 저장되는 연료의 양이 제한되기 때문에 고에너지밀도를 유지하기 위해서는 연료탱크의 부피와 무게를 최소화하는 기술이 필수적이다.

<33> 특히, 자동차나 IT전자기기용 연료전지의 연료로 사용될 경우 연료의 저장방식과 저장탱크 용량에 따라 차량 및 기기의 성능이 좌우되기 때문에 수소의 발생 및 저장방식이 중요한 핵심기술의 하나로 여겨지고 있으며, 현재 제안되고 있는 수소저장방식으로는 액체수소저장, 기체수소저장, 고체수소저장방식이 이용되고 있다.

<34> 상기 액체수소저장방식은 극저온으로 유지시켜 수소를 액화시킴으로서 저장밀도를 크게 증가시킬 수 있는 장점이 있으나, 액화수소의 자연손실을 감소시키는 문제가 해결되어야만 하며 동시에 극저온 냉동에 따른 에너지 손실을 고려해야 한다.

<35> 또한, 기체수소저장방식은 고압으로 수소를 가압하여 저장하는 방식으로 이동형기기에 적합한 에너지밀도를 확보하기 위해서는 수백의 기압으로 가압해야하기 때문에 에너지소비가 크고 초고압저장에 따른 안전성을 확보해야 하는 문제가 있다.

<36> 한편, 고체저장방식은 이와 달리 상온, 저압에서 사용이 가능한 장점이 있어 안전성 측면과 에너지 손실 측면에서 가장 우수한 저장방식이나 수소저장소재의 밀도가 높아 단위 무게당 에너지밀도가 낮은 단점이 있다. 일례로, 요즘 많은 관심을 받고 있는 수소연료전지자동차



의 경우 휘발유나 경유 대신 수소를 연료로 하여 작동되는데, 수소를 연료로 사용하기 위해서는 많은 양의 수소를 저장용기에 저장을 해야하지만, 기존 고체저장방식은 현재의 자동차에 적용할 경우 기존의 휘발유를 사용하는 자동차에 비해 주행거리가 약 1/2정도로 상용화에 어려움을 겪고 있는 실정이다. 이러한 문제점을 해결할 수 있는 방법으로 제시되고 있는 고체수소저장방식중 하나로 수소를 저장하고 있는 수소저장물질이 용해된 연료용액에 촉매 (Catalyst)를 접촉시켜 수소를 발생시키는 방식이 있는데, 이 방식은 상압 내외에서 수소저장이 가능하고 액체상태로 저장됨으로 매우 안정성이 높으며, 수소저장용량이 커서 이동형기기에 적용이 가능하다는 장점을 가지고 있다.

<37> 그러나, 연료용액과 촉매와의 반응에 의해 수소를 발생시키므로 수소발생을 유발시키거나 차단하기 위해서는 촉매와 연료용액을 접촉시키거나 차단하는 과정이 필요함으로 인해서 펌프 등을 이용하여 촉매에 연료용액을 공급 및 차단하거나, 또는 모터 등을 이용해 촉매를 이동하여 수소저장물질이 용해된 용액에 접촉 또는 차단하는 것이 필요하게 되며, 특히 수소연료전지 등이 장착된 이동형기기에 사용될 경우 이동형기기가 필요로 하는 이상의 수소가 발생된 경우 그 내부에 수소가 누적되고 압력이 증가됨으로 시스템 내부를 일정압력 이하로 유지시키기 위해서는 누적된 수소를 외부로 방출시키거나, 수소압력 또는 수소공급량을 센서에 의해 측정하고 외부의 물리적인 에너지에 의해 촉매를 연료용액과 분리하여 촉매반응량을 조절하거나 수소저장물질이 용해된 용액의 공급량을 가변적으로 조절해야 하기 때문에 여기에 필요한 장치들이 부가되어 시스템이 복잡해지고 부피가 커져서 그 이용이 제한되는 문제점이 있었다.

<38> 이러한 문제점들을 해결하기 위해, 본 출원인은 2003. 03. 12자 특허출원 제2003-19557호로 '자가 능동조절형 수소발생기'를 출원한 바 있다. 그러나, 선출원된 본 발명에 촉매고정부에 부착 결합되는 촉매와 연료용액과의 접촉면적을 확대시키기 위한 촉매고정부의 실시예

가 다소 미흡하여 다양한 실시예의 개발 필요성이 대두되었고, 연료탱크 내부에서 발생된 수소 기체가 기액분리막에 충돌시 포말상태의 수소기체에 함유된 수분이 기액분리막의 기공을 차단 하여 수소기체의 원활한 배출이 방해받는 것을 방지할 수 있는 기술적 해결수단이 요구되었으며, 또한 연료용액을 빠져 나온 수소기체가 미세한 수분입자를 함유하고 있어 그대로 기액분리 막에 충돌하는 경우에도 포말상태의 수소기체에 함유된 수분이 기액분리막의 미세 기공을 차단 하는 것을 방지하여 수소기체의 원활한 배출이 이루어지도록 하는 추가적인 성능향상을 위한 기술수단이 제공될 필요성이 대두되었기에 본 출원인은 선출원된 발명을 기초로 하여 우선권주 장 출원을 하게 되었다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <39> 본 발명은 상술한 종래의 수소발생 및 저장의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명은 처음 동작부터 외부에너지원의 공급없이 자가 능동적으로 동작되어 에너지원인 수소를 발생, 공급되도록 함으로써 수소를 이용한 청정대체에너지의 적극적인 활용이 가능하도록 하고, 이로 인한 환경오염 방지와 대체에너지로서의 그 실용성을 배가시킬 수 있도록 하는 자가 능동형 수소발생기를 제공하고자 하는데 그 목적이 있다.
- <40> 특히, 본 발명은 단순한 구조로 최소한의 부피를 갖도록 하여 수소를 연료로 사용할 수 있는 모든 장치와 시스템 및 휴대용기기의 상용화를 실현시킬 수 있도록 하는 자가 능동형 수소발생기를 제공하고자 하는데 또 다른 목적이 있다.
- <41> 또한, 본 발명은 연료용액과 접촉되어 수소를 발생시키는 촉매의 촉매고정부를 대용량의 수소발생이 가능한 다양한 형상으로 이루어지도록 하고, 고정형 연료탱크 뿐만 아니라 이동형

및 휴대용 장치에 사용되는 연료탱크의 경우에도 연료탱크 내부에서 발생된 수소가 원활히 배출될 수 있는 수소발생기를 제공할 수 있도록 하며, 연료탱크 내부에서 발생된 수소가 기액분리막을 원활히 통과하여 배출이 이루어짐으로써 성능이 향상된 수소발생기를 제공할 수 있도록 하는데 또 다른 목적이 있다.

<42> 상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 자가능동조절형 수소발생기는 일정한 체적을 갖는 내부와 관통되도록 일측에 수소배출구가 구비된 연료탱크와, 상기 연료탱크 내부에 용해된 상태로 저장되는 수소저장물질의 연료용액과, 상기 수소저장물질의 연료용액과 접촉되어 수소를 발생시키는 촉매가 구비된 수소발생기에 있어서, 상기 촉매는 연료탱크 내의 연료용액과 접촉되어 수소를 발생시킴으로써 연료탱크 내의 압력이 일정이상 상승된 경우 연료용액과 접촉이 차단되어 수소발생이 정지되도록 밀폐된 폐쇄부와, 수소사용에 따른 연료탱크내의 압력이 감소된 경우 연료용액과 다시 접촉되어 수소가 발생되도록 개방부가 구비된 촉매반응관에 수납되어 수소발생과 정지가 연료탱크 내의 압력증감에 따라 능동적으로 조절되는 특징적인 구성으로 이루어진다.

<43> 특히, 상기 촉매반응관은 연료탱크 내부에서 수소 발생에 따른 압력의 증감에 따라 상기 촉매가 폐쇄부 또는 개방부측으로 능동적으로 이동되어 수소발생 또는 수소발생이 차단되도록 소정의 압축 및 복원력을 갖춘 탄성수단을 포함하고 있으며, 상기 촉매는 촉매반응관 내측에서 이동가능하게 설치된 촉매고정부재에 결합된 구조로 이루어진다.

<44> 또한, 본 발명에 따른 수소발생기의 경우 연료탱크 내부에서 발생된 수소가 액상의 연료용액과 원활히 분리되어 외부로 배출될 수 있도록 기액분리수단을 포함하고 있으며, 상기 기액

분리수단은 배출구로 수소배출이 용이하게 이루어지도록 배출구 내측과 연료용액 사이에 소정의 공간부가 유지될 수 있도록 다양한 형상으로 고정 설치되는 기액분리막으로 구성되어진다.

- <45> 특히, 상기 기액분리수단은 기액분리막 이외에도 연료탱크에 소정량 충전된 연료용액에 항상 부상될 수 있는 포집통과, 상기 포집통에서 연료용액의 상면으로 노출되어 연료탱크 내부에서 발생된 수소가 유입되도록 하는 포집구와, 상기 포집통에 포집된 수소를 배출하도록 포집구의 반대측에서 배출구 입구측에 연결 설치된 배출호스로 구성되어 이루어지고, 상기 연료탱크에는 그 내부에 충전된 연료용액이 차지하는 공간부에 연료용액과 촉매의 접촉으로 발생된 미세 수소포말이 모여져 보다 큰 수소기체방울로 형성된 후에 기액분리수단을 통과하도록 하는 수소기체억류수단과, 미세 수소포말이 기액분리막에 직접적으로 접촉되는 것을 방지하기 위하여 연료용액과 기액분리막 사이에 충돌부재가 구성되는 특징을 갖는 자가 능동조절형 수소발생기를 제공한다.

### 【발명의 구성】

- <46> 이하, 명세서에 첨부된 도면을 참고하면서 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명하기로 하며, 본 발명의 상세한 설명에서는 통상의 수소발생기의 주변기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- <47> 본 발명에 따른 자가 능동조절형 수소발생기(H)는 외부에너지의 공급없이 자체적으로 수소발생과 차단이 반복적으로 이루어지도록 하는데 그 특징이 있다.
- <48> 이를 더욱 상세히 설명하면, 본 발명에 따른 자가 능동형 수소발생기는 밀폐된 공간을 유지하도록 일정한 크기로 구성된 연료탱크(10)와, 상기 연료탱크(10)의 내부에 용해된 상태로

저장되는 수소저장물질의 연료용액(17)과, 상기 수소저장물질의 연료용액(17)과 접촉하여 수소를 발생키는 촉매(21)로 구성되어지되, 상기 촉매(21)는 일정한 형상으로 이루어지는 촉매반응관(20)에 부착 결합되는 특징을 갖는 것으로, 도 1에는 본 발명에 따른 수소발생기의 일실시예에서 연료탱크(10)의 일부가 절단된 상태의 사시도를 도시하고 있다.

<49> 도면에 도시된 바와 같이, 연료탱크(10)는 일정 용량의 수소저장물질 연료용액(17)이 채워질 수 있는 정도의 공간을 유지하면 되는 것으로, 사용하는 용도나 기기의 종류에 따라 그 크기와 형상을 다양하게 제작할 수 있으며, 연료탱크(10)의 일측에는 내부에서 발생된 수소가 배출되는 배출구(12)가 구비되고, 이 배출구(12)에는 연료전지와 연결을 위한 커넥터(15) 등의 밸브가 구비되어 수소연료전지에 결합된다.

<50> 상기 연료탱크(10)는 내부에 채워진 수소저장물질 연료용액(17)을 최초 제작시에 일정량을 채워 넣은 후에 완전 밀폐시켜 재충전 및 배출이 불가능한 일회용 구조로 제작될 수 있음은 물론, 일측에 별도의 연료용액(17)의 충전 및 배출을 위한 연료충진 및 배출구(14)를 마련하여 연료용액(17)의 사용 후 배출과 재충진이 가능하도록 하고, 또한, 일측에 안전을 위해 일정 압력 이상에서 연료탱크(10) 내부의 수소를 외부로 방출시킬 수 있도록 하는 벤트홀(13)을 구비된 구조로 이루어진다.

51> 본 발명의 실시예에 적용된 상기 수소저장물질의 연료용액(17)은  $\text{NaBH}_4$  20% ,  $\text{KOH}$  8% ,  $\text{H}_2\text{O}$  72%의 비율로 혼합되어 구성된 것으로, 상기 촉매(21)는 연료용액(17)과 상호 접촉에 의해 원활하게 수소를 발생시킬 수 있는 물질이면 어느 것이나 이용가능한 것으로, 본 발명에서는 Raney Ni로 이루어진 촉매를 사용하였다.

52> 한편, 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 일실시예에 적용된 촉매반응관(20)을 발체하여 이의 동작상태를 도시하고 있으며, 도 3의 이의 분해상태를 도시하고 있다.

- <53> 본 발명의 수소발생기(H)에서 가장 큰 특징부의 하나인 상기 촉매반응관(20)은 연료탱크(10)의 연료용액(17)에 촉매의 접촉 또는 차단이 연료탱크(10) 내부에서 발생된 수소압력에 따라 자동적으로 조절될 수 있는 구조로 이루어진 것으로, 본 발명의 상세한 설명에서는 연료용액(17)에 촉매반응관(20)이 담가진 상태에서 연료용액(17)과 촉매(21)가 접촉하여 수소를 발생시키는 실시예(연료탱크 내장형)를 주로 설명하고, 다른 실시예로서 연료탱크의 외장형은 그 특징부에 대해서 간단히 설명하기로 한다.
- <54> 즉, 도면에 도시된 바와 같이, 상기 촉매반응관(20)은 일단이 외부와 관통된 개방부(28)와 이의 반대측에 폐쇄부(27)가 구비된 몸체(29)로 구성된 튜브관으로 이루어지는 것이 바람직한 것으로, 상기 개방부(28)는 몸체(29)의 일단이 개방되거나 몸체(29)의 일단 측방에 절개부가 구비되어 그 내측에 구비된 촉매(21)가 몸체(29)의 일단 또는 측방으로 노출되어져 연료용액(17)과 접촉될 수 있으면 어떠한 구조로도 무난하다.
- <55> 또한, 상기 몸체(29)의 일단에 형성된 폐쇄부(27) 내측에는 복원력이 우수한 탄성수단(24)이 구비되고, 상기 촉매(21)는 폐쇄부(27)의 내측으로 왕복 이동가능한 촉매고정부재(22)에 부착 결합되어 연료탱크(10) 내의 압력증가시 상기 폐쇄부(27)측으로 촉매고정부재(22)가 이동되어 연료용액(17)과 그 접촉이 차단되고, 연료탱크(10) 내의 압력이 떨어지는 경우 폐쇄부(27)측으로 이동된 상기 촉매고정부재(22)가 상기 탄성수단(24)에 의해 다시 최초 위치인 개방부(28)측으로 이동되어 몸체(29)의 외측이나 일측의 개방된 부위를 통해 연료용액(17)과 접촉됨으로써 수소가 발생될 수 있는 구조로 이루어진다.
- <56> 상기 촉매(21)는 분말형태나 괴형태로 구성 가능하며, 분말형태로 이루어진 경우 분말은 통과하지 못하고 연료용액과 수소가스만이 통과할 수 있는 다양한 재질의 망에 촉매 분말을 장입하거나 또는 다양한 재질의 망 또는 기판에 접착재를 이용하여 부착한 후에 상기 촉매고정

부재(22)에 부착사용하거나, 촉매분말을 촉매고정부재(22)의 구조에 알맞게 일정한 형상으로 가공하여 소결시킨 후에 부착 사용할 수 있다.

<57> 이를 더욱 상세히 설명하면, 본 발명의 실시예에 사용된 Raney Ni의 경우 매우 넓은 표면적을 가지고 있어 일반적으로 증류수에 보관되며, 공기중에 노출될 경우 자연발화하는 특성을 가지고 있다. 따라서, Raney Ni을 촉매로 사용하기 위해서는 대기중에서도 안정하게 사용할 수 있도록 표면만 산화시키는 방법을 사용하나, 이러한 경우 촉매의 수소발생능이 저하되는 단점을 가지고 있기 때문에 본 발명의 실시예에서는 두가지의 방식으로 촉매가 제조되었다. 기본방향은 Raney Ni을 표면산화시키지 않고 활용하는 것으로, 그 첫번째는 자석에 부착하여 사용하는 방법으로서, 촉매고정부재(22)에 자석을 부착시키고(도 4h참조) Raney Ni이 자석에 붙는 성질을 이용하여 촉매를 부착하여 사용하는 것이다.

<58> 두번째 방식으로는 증류수와 같은 수용액 환경에서 촉매를 다양한 재질의 망 또는 기판에 접착제를 이용하여 부착하는 방법으로서, Raney Ni의 경우 증류수에 보관되기 때문에 증류수에 담겨진 상태에서 촉매로 제조될 경우 표면 산화에 의한 수소발생능의 저하를 방지할 수 있으며, 본 발명의 실시예에서는 증류수내에서 고화가 가능한 우레탄폼을 접착제로 이용하여 니켈메쉬에 고정시켜 촉매를 제조하였다.

<59> 또한, Raney Ni을 포함한 촉매들은 온도가 증가함에 따라 수소발생능이 증가하는 경향이 있으므로 보다 적은 양의 촉매를 사용하면서도 많은 수소발생을 원할 경우 촉매 또는 연료를 가열할 수 있도록 연료탱크(10)의 내부나 촉매반응관(20) 또는 촉매고정부재(22)중 어느 한 곳 이상에는 자체적으로나 또는 외부의 전원공급에 의해 열을 발생시키는 열선과 같은 발열매체가 구비되도록 구성될 수 있으며, 이러한 방법은 수소저장물질 및 부산물의 용해도를 높여 보다 많은 양의 수소를 저장하는데 유용하도록 한다.

- <60> 한편, 상기 촉매고정부재(22)는 촉매의 용이한 부착 결합과 몸체(29)의 내측으로 출입되어질 때 연료용액이 함께 유입되는 것을 효과적으로 방지할 수 있는 구조나 형상으로 이루어지는 것으로, 본 발명의 실시예에서 설명되는 촉매고정부재(22)는 양측에 양날개부(23)(23')가 구비되고, 양날개부(23)(23')의 사이에 촉매가 결합되는 다양한 형상으로 이루어지는 고정편(23c)으로 구성된다.
- <61> 또한, 상기 촉매고정부재(22)가 몸체(29)의 폐쇄부(27)의 내·외측으로 이동될 때, 촉매고정부재(22)의 외측면을 따라 액상의 연료용액(17)이 폐쇄실(27) 내부로 유입되는 것을 방지하도록 촉매고정부재(22)의 양단이나 몸체(29)의 내면, 또는 촉매고정부재(22)와 탄성수단(24) 사이에 연료용액 유입차단부재(23a)(23b)가 각각 구비되거나 동시에 구비될 수 있으며, 또한 몸체(29)의 내주면에는 장착홈(25a)이 오목하게 형성되고, 이 장착홈(25a)에는 링(ring) 형상의 보조차단부재(25)가 끼움 결합되어 촉매(21)가 결합된 촉매고정부재(22)의 이동시 촉매고정부재(22)의 외주연을 따라 연료용액의 유입이 차단되도록 하며, 이의 구성상태에 대한 상세도가 도 3에 도시되어 있다.
- <62> 또한, 도 4a 및 도 4b는 상기 일실시예와 다른 형상으로 이루어진 촉매반응관(20)을 이용한 상태를 도시하고 있는 것으로, 개방부(28)가 몸체(29)의 일단에 형성되고, 촉매고정편(23c)에 부착 결합된 촉매(21)가 연료용액과의 접촉을 확대하여 수소발생량을 증대시키기 위해 촉매고정편(23c)의 외주연 전체를 감싸는 형태로 결합되어 있으며, 나머지 구성은 상기 일실시예와 동일하게 이루어져 있다.
- <63> 한편, 본 발명의 실시예에 적용된 탄성수단(24)은 촉매고정부재(22)에 구비된 촉매(21)가 통상의 대기압 상태에서 노출된 상태를 유지하고 있다가 연료탱크(10) 내부의 압력이 대기압 이상으로 증가하여 촉매반응관(20)의 개방부(28)측에 노출된 촉매고정부재(22)의 일측면에



증가된 압력이 작용하는 경우, 상기 촉매고정부재(22)가 폐쇄부(27) 내측으로 강제로 밀려들어난 후에 연료탱크(10) 내부에 채워진 수소가 수소연료전지의 사용으로 배출구(12)를 통해 배출되어 내부 압력이 떨어진 경우 다시 상기 촉매고정부재(22)를 최초 위치로 복원시킬 수 있는 압축성 기체나 탄성체로 구성되는 것이 바람직하며, 본 발명의 실시예에서는 압축코일스프링이 적용된 예에 대해서만 도시, 설명하고 있다.

<64> 그리고, 도 4c 내지 도 4i는 상술한 촉매고정부재(22)의 다양한 실시예중 일부 실시예를 대표적으로 도시하고 있는 것으로, 이러한 다양한 실시예의 목적은 촉매(21)가 부착 결합되는 촉매고정편(23c)의 구조를 촉매(21)와 연료용액(17)의 접촉면적을 최대한 향상시킬 수 있도록 하는데 있다.

<65> 즉, 본 발명의 실시예에 적용된 상기 촉매고정부재(22)의 기본적인 구조는 양단부에 몸체(29)의 내면과 슬라이딩 접촉되는 여유표면적을 갖는 양 날개부 (23)(23')와, 상기 양 날개부(23)(23') 사이에 상기 촉매(21)가 부착되도록 다양한 형상으로 이루어진 촉매고정편(23c)으로 구성되며, 특히 상기 촉매고정편(23c)의 형상이 수개의 판이 겹쳐진 복층다판으로 이루어지거나, 부채꼴 모양, 원뿔모양, 원판형 등 그 표면적에 많은 양의 촉매(21) 부착이 이루어질 수 있는 구조로 이루어지며, 상기 촉매고정편(23c)의 일면 또는 양측면에는 자석(23d)이 부착되어 그 표면에 금속성의 촉매가 별도의 가공과정을 거치지 않고 부착될 수 있는 구조로 이루어질 수 있다(도 4h참조).

<66> 이러한 구성으로 이루어진 본 발명의 일실시예에 따른 수소발생기(H)에서 수소발생 과정을 더욱 상세히 설명하면, 연료용액 10ml를 연료탱크(10)에 투입하고 여기에 0.1g으로 정량된 Raney Ni촉매를 투입하게 되면, 수소는 상온에서 12SCCM(Standard Cubic Centimeter per Minute) 또는 연료전지에서 1W에 해당하는 속도로 약 10시간 동안 수소를 발생시킨다. 연료탱

크(10) 내부에서 발생된 수소는 연료탱크(10)의 배출구(12)를 통해 수소를 연료로 사용하는 수소엔진 또는 수소연료전지 등의 외부시스템에 공급되어져 사용되며, 외부시스템이 요구하는 수소가 12SCCM보다 작거나 전원을 차단하여 수소배출이 더 이상 이루어지지 않게 되면 발생된 수소는 연료탱크 내부에서 계속 누적되어 압력이 1.5기압(P1)까지 상승하게 된다.

<67> 따라서, 연료탱크(10)의 내부압력과 대기압으로 유지되고 있는 촉매반응관(20) 내측의 압력 차이가 발생되면서 연료탱크(10) 내부에서 증가된 압력이 노출된 촉매고정부재(22)의 개방부(28) 일단을 가압하게 되고, 촉매고정부재(22)가 폐쇄부(27)측으로 이동하면서 수소저장물질의 연료용액(17)에 노출되었던 촉매(21)도 서서히 몸체(29)의 내측으로 진입되면서 연료용액(17)과의 접촉이 줄어들면서 수소발생도 줄어들다가 중지된다.

<68> 또한, 수소연료를 사용하는 외부시스템에서 수소를 다시 사용하게 되면, 연료탱크(10) 내부의 수소가 배출되면서 연료탱크(10) 내부의 압력이 떨어지고 몸체(29) 내부와 연료탱크(10) 내부의 압력차가 감소되면서 몸체(29)의 내부에 구비된 탄성수단(24)이 자체의 복원력에 의해 최초상태로 복원되면서 촉매고정부재(22)가 개방부(28)측으로 이동되어 촉매(21)가 다시 연료용액(17)과 접촉되면서 가역적으로 수소가 발생될 수 있는 구조로 이루어진다.

<69> 한편, 도 5a 내지 도 5d는 연료탱크(10)의 내부에 부가적인 기액분리수단(40)이 구비되는 다양한 실시예를 도시하고 있다.

<70> 상기 기액분리수단(40)은 수용성 연료용액(17)이 채워진 연료탱크(10)의 내부에서 발생된 기체상태의 수소가 액체상태인 연료용액(17)과 함께 배출되는 것을 방지하기 위한 것으로, 특히 고정형보다는 이동형이나 휴대용의 연료전지에 더욱 유용할 수 있도록 한다.

<71> 즉, 도 5a 내지 도 5c에 도시된 기액분리수단(40)은 그 구성이 기액분리막(42)으로 이루어진 것으로서, 상기 기액분리막(42)은 물보다 수소기체에 대한 투과성이 더 좋은 소수성(疏水性)을 가진 실리콘 고무막 또는 테프론막과 같은 다공성 비금속망 또는 수소에 대한 선택적 투과성을 갖는 금속막 등을 적용하는 것이 가능하다. 도 5a는 배출구(12)가 관통 형성된 연료탱크(10)의 내측에 배출구(12)의 내측 입구와 일정간격이 이격되도록 기액분리막(42)이 설치되며, 상기 연료탱크(10)의 내측면과 기액분리막(42) 사이에는 수소발생에 따른 내부압력 증가 및 연료탱크(10)의 유동시 기액분리막(42)의 유동방지와 수소의 원활한 배출이 이루어질 수 있도록 내부기공 또는 수소이동통로가 구비된 중간삽입물(43)이 설치되어 있으며, 이러한 중간삽입물(43)의 설치없이도 기액분리막(42)을 고정시키면서 수소를 원활히 배출시킬 수 있는 구조이면 다른 구성의 실시도 가능하다.

<72> 도 5b는 연료탱크(10) 보다 다소 작은 크기의 동일한 형상으로 이루어지되, 연료탱크(10)의 내측면과 소정간격 이격 설치되는 완전밀폐형 기액분리막(42)이 설치된 구조로 이루어지며, 이와 같은 완전밀폐형 기액분리막(42)을 설치하는 경우에도 기액분리막(42)과 연료탱크(10) 내측면이 증가된 압력이나 연료탱크(10)의 유동에 의해 상호 밀착되어 수소이동이 방해되는 것을 방지할 수 있도록 상기 중간삽입물(43)을 연료탱크(10)의 내벽면과 기액분리막(42) 사이에 구성시킬 수 있으며, 도 5c는 연료탱크(10) 내측의 배출구(12) 내측 입구가 그 중앙에 위치하도록 U형 기액분리막(42)이 구비된 실시예를 도시하고 있다.

<73> 한편, 도 5d와 도 5e에 도시된 기액분리수단(40)은 액상의 연료용액(17)에 부상될 수 있는 재질의 포집통(44)을 이용하여 발생된 기체를 포집하여 외부로 배출시키는 구조로 이루어진 것으로, 상기 포집통(44)의 일측에는 연료탱크(10) 내부의 수소가 유입되도록 돌출 형성된

포집구(46)와, 상기 포집통(44)에 포집된 수소를 배출구(12)로 배출되도록 포집구(46)의 반대 측과 배출구(12) 사이에 연결 설치된 배출호스(48)로 구성되어 이루어진다.

<74> 이와 같은 다양한 구조의 기액분리수단(40)은 수소연료를 사용하는 기기의 특성에 따라, 적절한 형태를 선택하여 사용할 수 있으며, 상기 포집통(44)은 물보다 비중이 낮은 것이면 어느 재질이나 그 사용이 가능하다.

<75> 또한, 도 6a 및 도 6b는 연료탱크(10) 내의 연료용액(17)에 잠겨진 촉매반응관(20)으로부터 발생된 수소기체를 임시 모이게 하여 미세포말상태의 수소기포가 더 큰 수소기포로 전환되도록 하는 수소기체억류수단(50)이 구비된 실시예를 도시하고 있는 것으로, 상기 수소기체억류수단(50)은 촉매반응관(20)의 주변을 간접적으로 차단할 수 있는 다양한 구조로 이루어져 미세 포말상태의 수소기포가 일시적으로 응집된 후에 배출될 수 있도록 구성된다.

<76> 상기 수소기체억류수단(50)은 연료탱크(10)에 충전된 연료용액(17)이 촉매반응관(20)의 촉매(21)와 접촉하여 발생된 미세 수소포말이 배출되어질 때 일단 한곳에 모여져 보다 큰 기포로 전환된 후에 기액분리막(42)을 통과하도록 하는 것으로써, 미세 포말상태의 수소기포가 곧바로 기액분리막(42)에 도달한 경우에는 미세한 기액분리막(42)의 기공을 막아서 수소기체의 원활한 배출이 이루어지지 못하도록 하는 문제점이 발생하는 것을 방지할 수 있도록 하는 것이다.

<77> 특히, 본 발명에 따른 수소발생기(H)는 수소연료전지를 사용하는 물품에 따라 고정형이나 이동형 또는 휴대용 물품에 사용될 수 있기 때문에, 연료탱크(10)가 어떠한 위치에 있더라도 그 내부에서 발생된 수소가 원활하게 배출될 수 있어야 하기 때문에 기액분리막(42)이 연료탱크(10) 내부의 좌·우 또는 상·하 어느측에도 설치될 수 있는 것으로, 본 발명의 실시예에서는 기액분리막(42)이 연료용액의 상

· 하에 각각 설치되고, 기액분리막(42)에 의해 확보된 양측 공간부 사이에 연결관(54)이 연결 설치되어 어느 위치로 연료탱크(10)가 놓이더라도, 기액분리막(42)에 의해 연료용액(17)과 차단되는 공간부가 연결관(54)을 통해 상호 연결되어 연료탱크(10) 내부에서 발생된 수소기포가 왕래할 수 있도록 하여 배출구(12)를 통해 외부로 원활하게 배출될 수 있는 구조로 이루어지며, 상기 수소기체억류수단(50)은 연료탱크(10)와 일체로 형성되거나, 촉매반응관(20)이 수소기체억류수단(50)과 일체로 결합되는 구조로 이루어질 수 있다.

<78> 그리고, 도 7a 및 도 7b에는 연료탱크(10)의 연료용액(17)과 기액분리막(42) 사이, 즉 연료용액(17)이 충전되지 않은 위치에 연료탱크(10)의 내부에서 발생된 미세 수소포말이 수분을 함유한 상태에서 직접 기액분리막(42)에 접촉되는 것을 방지하기 위해 충돌부재(52)가 설치된 실시예로써, 수소기체가 상승하면서 그 진행방향에 설치된 충돌부재(52)에 충돌하므로써 연료용액(17)을 빠져나올때 함유한 수분을 상기 충돌부재(52)에 부딪히면서 탈리시키고 순수한 수소기체만이 기액분리막(42)을 통과할 수 있도록 하며, 상기 충돌부재(52)도 상술한 수소기체억류수단(50)과 같이 연료탱크(10)의 설치형태나 사용되는 물품에 따라 연료탱크(10)의 내부에서 다양한 구조로 실시될 수 있다.

79> 한편, 도 8a 내지 도 8f에는 본 발명에 따른 수소발생기의 또다른 실시예들을 개략적으로 각각 도시하고 있는 것으로, 본 발명의 또다른 실시예들은 촉매반응관(20)이 연료탱크(10)의 외부에서 탈착가능한 구조로 이루어지는 연료탱크(10) 외장형의 구조를 갖는 것이다.

30> 즉, 탄성수단(24)과 촉매고정부재(22)가 내부에 구비된 상기 촉매반응관(20)이 연료탱크(10)의 일측에 함몰 형성된 장착공(60)에 외부에서 끼움 고정되는 구조로 이루어진다.

11> 도면을 참조하면서 이를 더욱 상세히 설명하면, 도 8a 및 도 8b에 도시된 실시예는 상기 촉매반응관(20)의 일단에 걸림편(60a)이 돌출 형성되고, 상기 장착공(60)의 내측 선단에는 상

기 걸림편(60a)이 결합될 수 있는 걸림편고정구(60b)가 구비되며, 상기 장착공(60)의 내주면 일측에는 연료탱크(10)의 내부와 통하는 관통부(62)가 형성되고, 상기 관통부(62)가 형성된 안쪽의 장착공(60) 내부 말단에는 탄성수단(24)이 구비되며, 상기 탄성수단(24)에는 상기 관통부(62)를 밀폐하는 관통부차단부재(26)가 결합되고, 장착공(60)의 말단에는 연료탱크(10)의 내부와 통해 내부 유체가 유입될 수 있는 수소발생조절공(64)이 관통 형성되며, 상기 수소발생조절공(64)의 전방으로는 기액분리막(42)이 결합되는 구조로 이루어진다.

<82> 이와 같은 구조로 이루어진 또다른 실시예에서는 도 8a에 도시된 바와 같이, 촉매반응관(20)이 연료탱크(10)의 장착공(60)에 삽입되기 전에는 장착공(60) 내부에 구비된 관통부차단부재(26)가 관통부(62)를 밀폐하고 있다가, 도 8b와 같이 상기 촉매반응관(20)이 끼움 결합되는 경우 상기 관통부차단부재(26)가 탄성수단(24)을 압축하면서 관통부(62)가 촉매반응관(20)의 외주면에 노출되고, 촉매반응관(20)이 완전히 삽입된 경우 상기 관통부(62)는 촉매반응관(20)에 구비된 촉매(21)와 접촉하게 됨으로써 수소발생이 이루어지게 된다.

<83> 수소 발생으로 연료탱크(10) 내부의 압력이 상승하여 일정 수준 이상이 되면(수소 미사용시) 연료탱크(10)의 내부에 누적된 수소 일부가 장착공(60)의 내측 선단부에 관통된 수소발생조절공(64)으로 유입되어 장착공(60) 내부의 압력이 증가되면서 관통부차단부재(26)가 다시 촉매반응관(20)의 촉매고정부재(22)를 밀어 내면서 상기 탄성수단(24)이 인장되어 촉매(21)가 연료용액(17)과 점점 그 접촉면적이 줄어들면서 관통부차단부재(26)에 의해 관통부(62)가 완전히 차단됨에 따라 수소발생이 정지되고, 외부시스템에서 수소를 사용하게 되면 연료탱크(10)내의 수소압력이 저하되면서 장착공(60) 내부의 유체가 다시 연료탱크(10)의 내부로 누출되면서 촉매반응관(20)에 구비된 탄성수단(24)이 수축되어 촉매고정부재(22)가 다시 장착공(60) 내측의 관통부차단부재(26)를 밀어 젖히면서 촉매(21)가 연료용액(17)과 접촉되는 동작과정이 반복

되면서 수소발생과 차단이 자동적으로 이루어지면서 수소연료전지 등에 필요한 수소를 발생 및 공급할 수 있도록 구성되며, 상기 수소발생조절공(64)은 연료탱크(10) 내부의 증가된 압력상태에 따라 유체가 유입되어 관통부차단부재(26) 또는 촉매반응관(20)의 촉매고정부재(22)를 밀어 젖힐 수 있는 구조면 어느 위치에라도 설치할 수 있다.

<84> 또한, 도 8c 및 도 8d에 도시된 실시예는 상술한 촉매반응관(20)의 말단 즉, 촉매고정부재(22)의 외측으로 소정의 밀폐된 공간부를 구성하는 촉매노출조절부(66)가 연장 형성되어지되, 상기 촉매노출조절부(66)에는 촉매반응관(20)이 장착공(60)에 끼움 결합시 장착공(60)의 수소발생조절공(64)과 일치하여 연료탱크(10) 내의 압력 증감에 따라 촉매고정부재(22)를 이동시켜 수소발생을 조절할 수 있는 수소발생조절공(64')이 일측에 관통 형성된 특징적인 구조로 이루어진다.

<85> 이와 같은 구조로 이루어진 또 다른 실시예의 수소발생기(H)는 수소 발생 및 연료탱크 내부의 수소발생에 따른 압력증가로 수소의 발생과 차단이 이루어지는 동작은 상술한 다른 실시예와 동일하나, 연료탱크(10) 내부의 압력증가시 고압의 유체가 촉매반응관(20)의 내측 선단부에 형성된 촉매노출조절부(66)로 출입되어 고정된 촉매반응관(20)의 촉매고정부재(22)를 밀어내고, 연료탱크(10) 내의 압력이 감소시 촉매노출조절부(66)로 유입된 유체가 배출되어 촉매반응관(20)의 내측에 구비된 탄성수단(24)에 의해 촉매고정부재(22)를 다시 밀어내어 연료용액(17)과의 접촉이 이루어져 수소가 발생될 수 있는 구조로 이루어진다.

<86> 한편, 도 8e 및 도 8f에 도시된 실시예는 상기 장착공(60)에 결합되는 촉매반응관(20)에 별도의 탄성수단이 구비되지 않고 촉매고정부재(22)만 몸체(29)의 선단부에 구비된 구조로 이루어지며, 몸체(29)의 외주연에는 고정수단의 하나인 걸림편(61a)이 중앙부위에 가공된 설치공(65)에 구비된 탄발스프링(67)에 의해 출몰되

는 구조로 이루어지고, 상기 장착공(60)의 내측에 형성된 걸림편고정구(61b)는 상기 걸림편(61a)이 걸려 촉매반응관(20)이 끼움 결합된 후에 자력으로 이탈되는 것을 방지할 수 있는 위치에 돌출 형성되는 구조로 이루어진다.

<87> 이와 같은 구조로 이루어진 실시예는 도 8f에 도시된 바와 같이, 촉매반응관(20)의 장착공(60)의 내측에 끼워 강제로 밀어넣게 되면, 촉매반응관(20)의 외주면에 형성된 걸림편(61a)이 걸림편고정구(61b)에 걸리면서 촉매반응관(20)이 장착공(60) 내부에 끼움 고정된다.

<88> 이와 같이 연료탱크(10)에 결합된 촉매반응관(20)의 촉매(21)는 연료탱크(10)의 내부에 구비된 연료용액(17)과 접촉되어 수소를 발생시키고, 연료탱크(10) 내부가 일정압 이상으로 상승하게 되면 장착공(60)의 말단에 형성된 수소발생조절공(64)으로 연료탱크(10) 내의 증가된 압력상태의 유체가 유입되어 관통부차단부재(26)를 밀어내면, 상기 관통부차단부재(26)에 접촉하고 있는 촉매반응관(20)이 압력을 받게 되고, 계속 작용되는 압력에 따라 촉매반응관(20)의 외주면에 구비된 상기 걸림편(50)이 작용된 외압에 따라 상기 설치공(65) 내부에 구비된 탄성스프링(67)을 가압하면서 그 내측으로 삽입되어 걸림편고정구(61b)로부터 이탈되고, 연료전지의 사용태에 따라 사용자는 다시 상기 촉매반응관(20)을 강제로 장착공(60) 내부로 삽입시켜 수소발생이 이루어지도록 하는 또다른 실시예의 수소발생기를 제공한다.

<89> 이와 같은 다양한 실시예로 구성되는 본 발명에 따른 수소발생기(H)가 휴대폰(P)의 수소연료전지용 수소발생기로 사용되는 실시예를 도 9에 도시하고 있으며, 이러한 실시예는 본 발명의 일부 실시예를 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 기술적 사상과 특허청구 범위에서 벗어나지 않은 한 다양한 변형과 응용이 가능함은 자명하다 하겠다.

<90> 이상 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 수소발생기(H)는 외부의 어떠한 도움도 없이 자체적으로 내부에서 발생된 수소압력에 의해 수소발생과정과 수소발생 차단이 능동적



으로 이루어지게 됨으로써, 수소발생기의 구조를 더욱 간단하게 제작할 수 있고, 그 제조비용 또한 저렴하게 할 수 있으며, 수소발생기의 부피와 중량도 크게 감소시킬 수 있어 수소를 에너지원으로 사용하는 다양한 기기의 연료전지의 부피당 에너지 밀도 및 무게당 에너지밀도를 크게 증가시킬 수 있다.

<91> 또한, 연료용액(17)으로부터 수소가 모두 배출된 경우에는 기존의 전지와 같이 연료탱크(10)에 구비된 연료충전 및 배출구(14)를 통해 사용된 연료용액(17)을 배출시키고 새로운 연료용액(17)을 다시 충전하여 수소발생기를 사용할 수 있으며, 연료탱크(10)의 배출구(12)에 구비된 콕커넥터(15)를 통해 수소발생기를 연료전지에 연결하는 경우 콕커넥터(15)가 열리면서 수소가 연료전지로 공급되고, 연료전지를 분리하는 경우 콕커넥터(15)가 닫히면서 외부로의 수소방출이 억제되어 연료탱크(10)의 내부압력이 소량 증가하고 촉매(21)와 연료용액(17) 사이의 반응이 억제됨으로 일정압력 이하에서 안전하게 보관할 수 있다.

<92> 또한, 촉매고정부재(22)의 다양한 실시예의 적용으로 촉매(21)와 연료용액(17)의 접촉면적을 최대한 증대시켜 다량의 수소발생이 이루어질 수 있도록 하여 수소연료전지의 사용범위를 더욱 확대시킬 수 있도록 하며, 촉매반응관(20)의 외측으로 설치된 다양한 구조의 수소기체억류수단(50)과, 연료용액(17)과 기액분리막(42) 사이에 설치되는 충돌부재(52)의 구비로 연료탱크 내부에서 발생된 수소기체가 외부로 원활하게 공급되어 수소연료전지의 성능을 향상시킬 수 있으며, 기액분리막(42)이 연료탱크(10) 내부에서 별도로 설치되어진 경우 연결관(54)을 통해 수소기체의 유통이 원활하게 이루어지므로 서로 다른 연료탱크의 구조를 갖는 것이나, 이용되는 제품에 따라 그 적용이 가능하여 수소연료전지의 사용범위를 더욱 확대하여 에너지의 효율적인 사용이 가능하도록 한다.

**【발명의 효과】**

<93> 상술한 구성으로 이루어진 본 발명에 따른 자가 능동조절형 수소발생기는 장치의 소형화가 가능하고 제조비용이 저렴하며, 부피 및 무게가 작아 단위부피당 에너지밀도 및 단위무게당 에너지밀도를 향상시킬 수 있어 수소를 연료로 사용하는 대형의 수소연료전지장치는 물론 이동형 기기나 휴대용기기에 이르기까지 그 이용이 가능하도록 하여 청정대체에너지로서의 수소의 이용을 더욱 활성화하여 고갈되는 화석연료의 대체사용으로 대기환경오염의 방지는 물론 인류의 건강한 삶을 유지하는데 일조할 수 있도록 하는 유용한 효과를 제공할 수 있도록 한다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

일정한 체적을 갖는 내부와 통하는 수소배출구가 구비된 연료탱크와, 상기 연료탱크 내부에 용해된 상태로 저장되는 수소저장물질의 연료용액과, 상기 수소저장물질의 연료용액과 접촉하여 수소를 발생시킬 수 있도록 촉매가 구비된 수소 연료전지용 수소발생기에 있어서,

상기 촉매는 연료용액과의 접촉에 따른 수소발생으로 연료탱크내의 압력이 증가된 경우 수소발생이 정지되도록 연료용액과 접촉을 차단하는 폐쇄부와, 연료전지의 수소사용에 따른 연료탱크 내의 압력 감소시 다시 수소가 발생되도록 연료용액과 접촉이 이루어지도록 하는 개방부가 구비된 촉매반응관에 장착된 구성으로 이루어져 수소발생과 정지가 연료탱크 내의 압력증감에 따라 능동적으로 조절되는 구성으로 이루어진 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 촉매반응관은 연료탱크 내부에서 수소 발생에 따른 압력의 증감에 따라 상기 촉매가 폐쇄부 또는 개방부측으로 능동적으로 이동되어 수소발생이 조절되도록 소정의 압축 및 복원력을 갖춘 탄성수단을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서,

상기 탄성수단의 일단에는 촉매반응관 내측에서 촉매가 결합되어 이동가능하도록 구성된 촉매고정부재가 결합된 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

## 【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 촉매고정부재 또는 촉매반응관의 내주연중 어느 일측에는 연료탱크 내부의 압력증가로 폐쇄부측으로 상기 촉매고정부재가 이동되어질 때 개방부측에서 연료용액이 함께 유입되는 것을 방지할 수 있도록 연료용액 유입차단부재가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

## 【청구항 5】

제3항에 있어서,

상기 촉매고정부재와 탄성수단 사이에는 연료탱크 내부의 압력증가로 폐쇄부측으로 촉매고정부재가 이동되어질 때 개방부측에서 연료용액이 함께 유입되는 것을 방지할 수 있는 연료용액 유입차단부재가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

## 【청구항 6】

제3항에 있어서,

상기 연료탱크에는 내부에서 발생된 수소가 액상의 연료용액과 원활히 분리되어 외부로 배출될 수 있도록 기액분리수단을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

## 【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 연료탱크의 일측에는 상기 촉매반응관이 외부에서 탈부착 가능하게 끼움 결합되는 장착부가 구비되고, 상기 장착부에는 촉매반응관의 촉매가 연료탱크내의 연료용액과 접촉되어

수소가 발생되도록 하는 관통부가 형성되고, 상기 장착부의 내측 말단에는 탄성수단이 구비되고, 상기 탄성수단에는 상기 촉매반응관이 장착부에서 분리시에 관통부를 밀폐하고 연료탱크 내부의 증가된 압력에 의해 결합된 촉매반응관의 촉매고정부재를 밀어내어 관통부를 차단하는 관통부차단부재가 구비되며, 상기 관통부차단부재에 의해 일정한 폐공간을 유지하는 장착부의 내측에는 연료탱크 내부에서 발생된 수소의 출입이 가능한 수소발생조절공이 구비된 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

#### 【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 수소발생조절공이 형성된 연료탱크 내측에는 기액분리막이 구비되고, 상기 촉매반응관의 끝단부와 장착부의 입구측에는 촉매반응관을 연료탱크에 고정시키기 위한 고정수단이 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

#### 【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 촉매반응관에 구비된 촉매고정부재의 외측으로 촉매고정부재와의 사이에 소정의 밀폐된 공간부가 형성되도록 촉매반응관에 연장 형성된 촉매노출조절부가 구비되어지되, 상기 촉매노출조절부의 일측에는 상기 촉매반응관이 장착부에 끼움 결합시 장착부에 형성된 수소발생조절공과 일치하여 연료탱크 내의 압력 증감에 따른 수소 출입으로 관통부에 노출된 촉매를 이동시켜 수소발생을 조절할 수 있는 또 다른 수소발생조절공이 형성된 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

## 【청구항 10】

제6항 내지 제9항중 어느 한항에 있어서,

상기 기액분리수단은 배출구로 수소배출이 용이하게 이루어지도록 배출구 내측과 연료용액 사이에 소정의 공간부가 유지될 수 있도록 다양한 형상으로 고정 설치되는 기액분리막으로 구성된 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

## 【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 연료탱크 내측면과 기액분리막 사이에는 수소발생에 따른 내부압력 증가 및 연료탱크의 유동시 분리막의 유동방지와 수소의 원활한 배출이 이루어질 수 있도록 내부기공이 구비된 중간삽입물이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 자가 능동형 수소발생기.

## 【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 기액분리막은 촉매반응관과 연료용액이 그 내부에 포함되도록 하고, 그 외측면이 연료탱크의 내벽면과 일정간격이 유지되는 완전밀폐형으로 구성된 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

## 【청구항 13】

제6항 내지 제9항중 어느 한항에 있어서,

상기 기액분리수단은 연료탱크에 소정량 충전된 연료용액에 항상 부상될 수 있는 포집통과, 상기 포집통에서 연료용액의 상면으로 노출되어 연료탱크 내부에서 발생된 수소가 유입되도록 하는 포집구와, 상기 포집통에 포집된 수소를 배출하도록 포집구의 반대측에서 배출구 입

구축에 연결 설치된 배출호스로 구성되어 이루어진 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소 발생기.

【청구항 14】

제 3항, 제6항, 제7항중 어느 한항에 있어서,

상기 촉매고정부재는 양단부가 튜브관의 내면에 슬라이딩 접촉되도록 구성되는 양 날개부와, 상기 양 날개부 사이에 구비되어 소정의 촉매를 부착할 수 있도록 구성된 고정편으로 구성되어 이루어진 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

【청구항 15】

제14항에 있어서,

상기 고정편에는 금속성 촉매가 별도의 가공공정을 거치지 않고 부착될 수 있도록 영구 자석이 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

【청구항 16】

제14항에 있어서,

상기 고정편은 촉매와 연료용액의 접촉면적을 높여 다량의 수소발생이 이루어질 수 있도록 다수개로 분할구성되어 이루어진 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

【청구항 17】

제10항에 있어서,

상기 연료탱크에는 그 내부에 충전된 연료용액이 차지하는 공간부에 연료용액과 촉매의 접촉으로 발생된 미세 수소포말이 모여져 보다 큰 수소기체방울로 형성된 후에 기액분리수단을

통과하도록 하는 수소기체억류수단을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소 발생기.

【청구항 18】

제10항에 있어서,

상기 촉매반응관은 촉매와 연료용액이 접촉하여 발생한 미세포말 상태의 수소가 보다 큰 수소기체방울로 형성된 후에 기액분리수단을 통과하도록 다수의 출입구가 형성된 수소기체억류수단의 내측에 구비되어 이루어진 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

【청구항 19】

제10항에 있어서,

상기 연료용액과 기액분리막 사이에는 연료탱크 내부에서 발생된 미세 수소포말이 수분을 함유한 채 직접적으로 기액분리막에 접촉되는 것을 방지하기 위해 한개 이상의 충돌부재가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

【청구항 20】

제10항에 있어서,

상기 연료탱크에는 사용된 연료용액이나 부산물을 배출시키고, 새로운 연료용액을 충전하기 위한 연료용액 충전 및 배출구를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.



## 【청구항 21】

제10항에 있어서,

상기 연료탱크에는 내부의 과압방지용 벤트홀이 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

## 【청구항 22】

제14항에 있어서,

상기 촉매는 Raney Ni을 별도의 건조 또는 표면산화공정을 거치지 않고 수중에서 고화가 가능한 접착제를 이용하여 증류수 또는 물에서 망이나 기판에 부착되어 상기 고정편에 결합되는 구성으로 이루어진 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

## 【청구항 23】

제2항, 제3항, 제6항, 제7항중 어느 한항에 있어서,

상기 탄성수단은 압축코일스프링으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

## 【청구항 24】

제2항, 제3항, 제6항, 제7항중 어느 한항에 있어서,

상기 탄성수단은 압축성 기체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

## 【청구항 25】

제10항에 있어서,

상기 기액분리막이 연료용액의 상·하 또는 좌·우 양측으로 각각 설치되어 연료용액이 충전되지 않은 여유공간부가 한개 이상 분리 구성된 경우, 상기 기액분리막에 의해 이격된 서로 다른 공간 사이에는 서로 통하는 연결관이 설치된 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

【청구항 26】

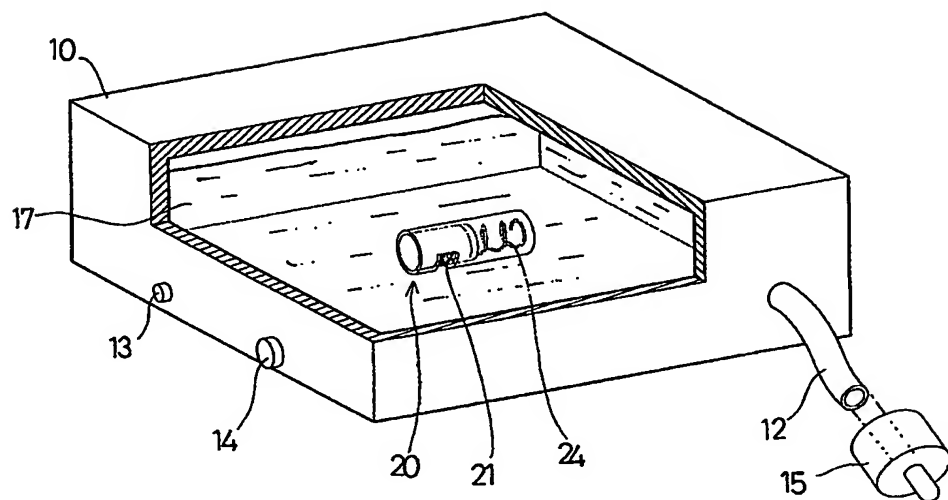
제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 연료탱크나 촉매반응관 및 촉매고정부재중 어느 한 곳 이상에는 열을 발생시키는 발열매체가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 자가 능동조절형 수소발생기.

【도면】

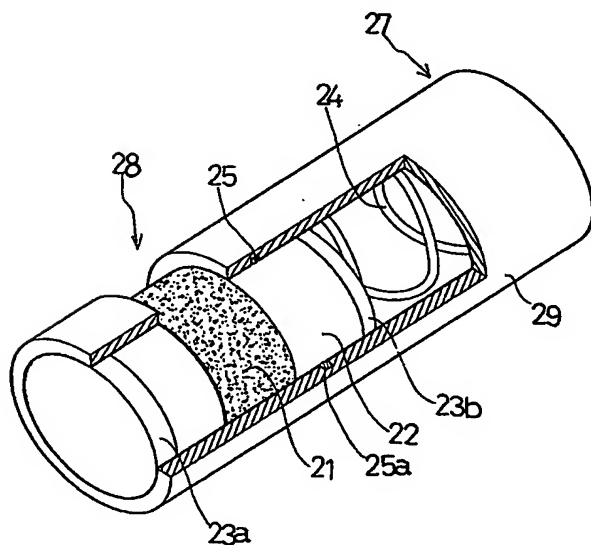
【도 1】

H

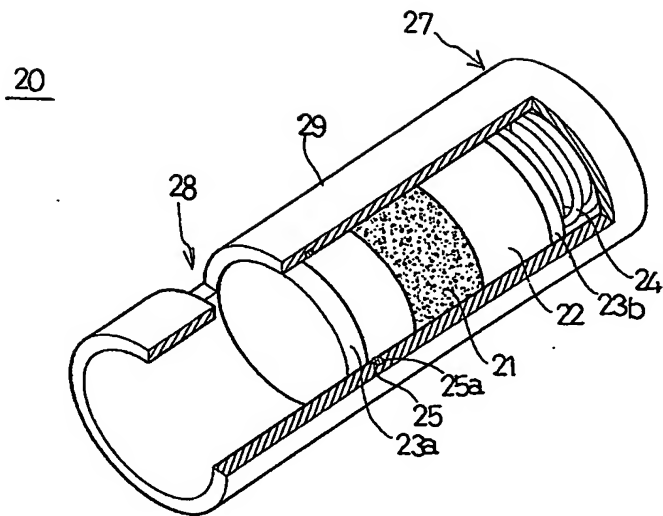


【도 2a】

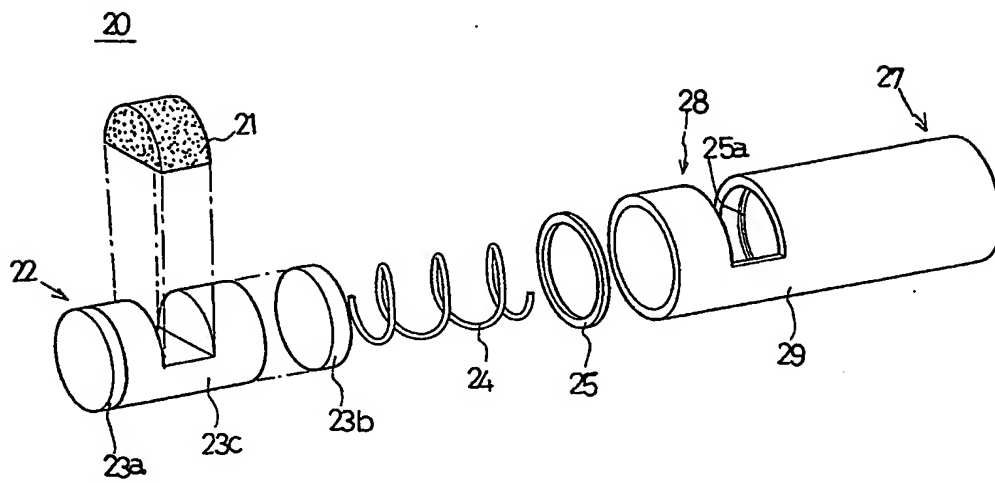
20



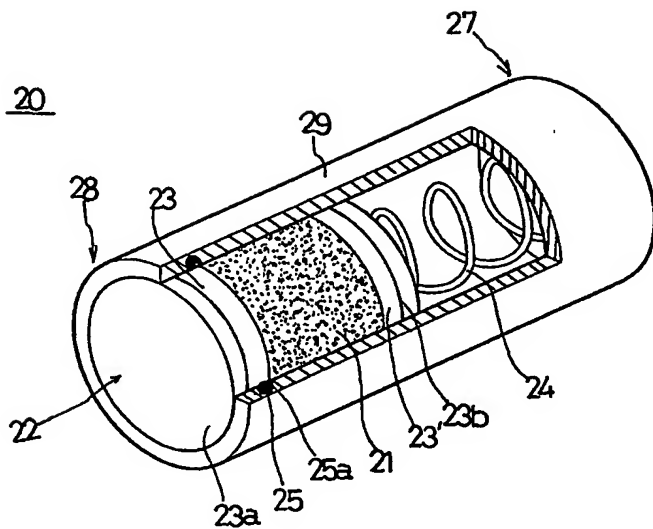
【도 2b】



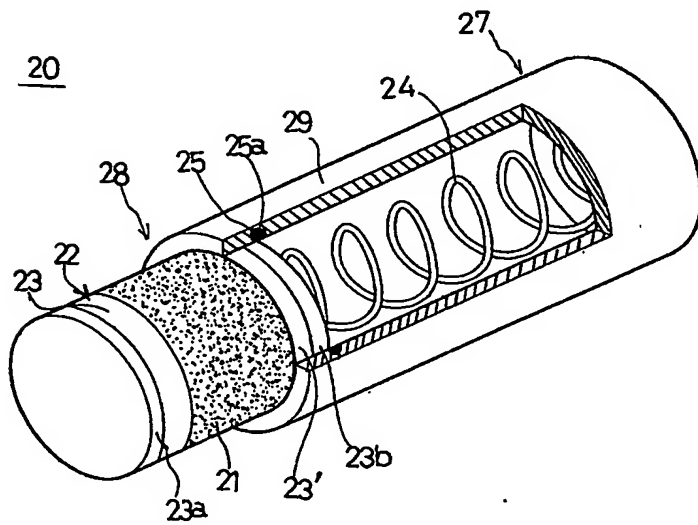
【도 3】



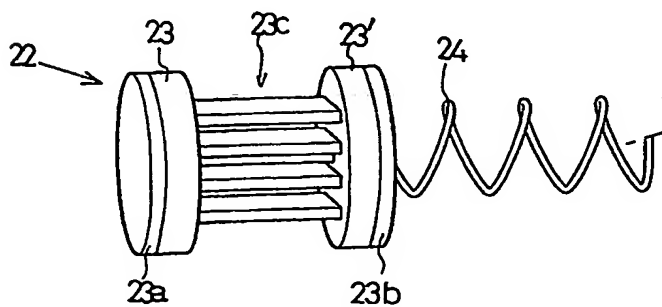
【도 4a】



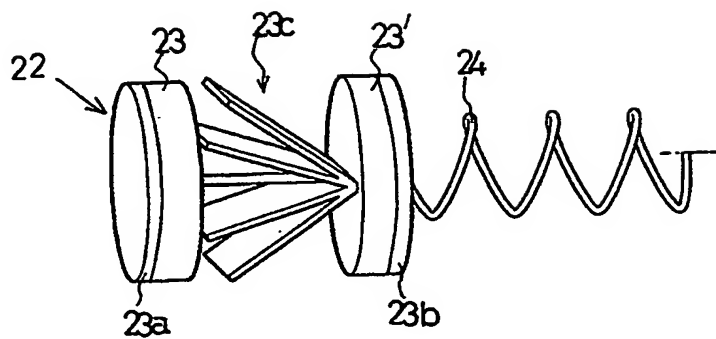
【도 4b】



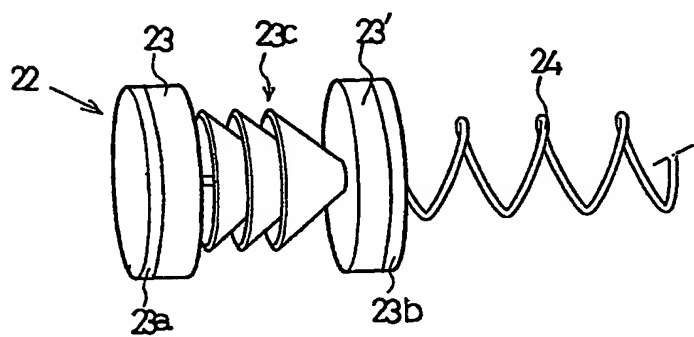
【도 4c】



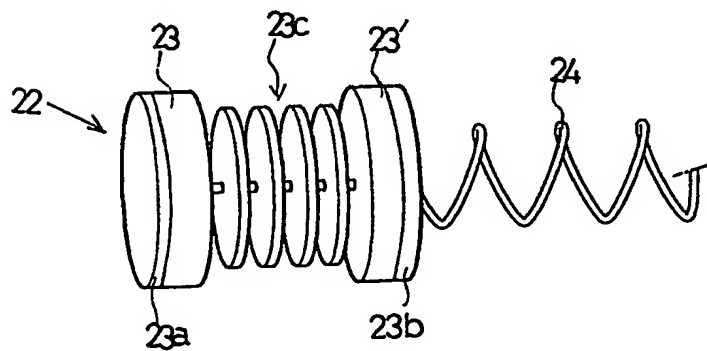
【도 4d】



【도 4e】

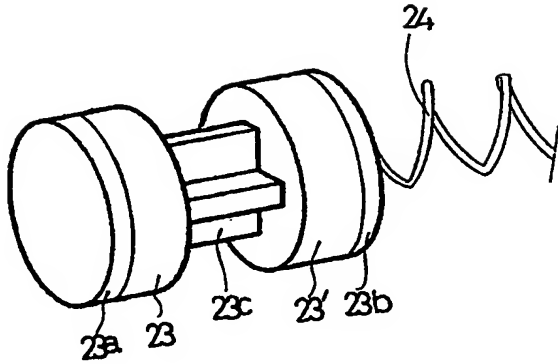


【도 4f】



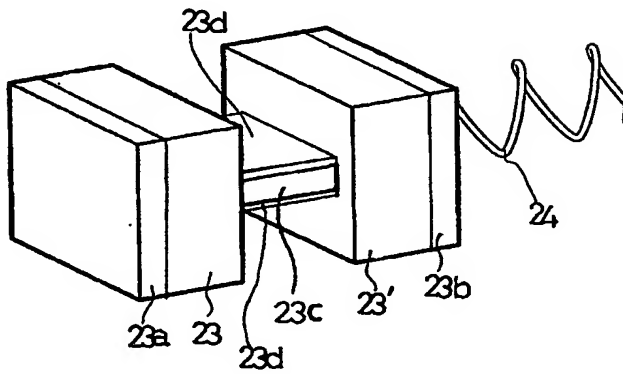
【도 4g】

22



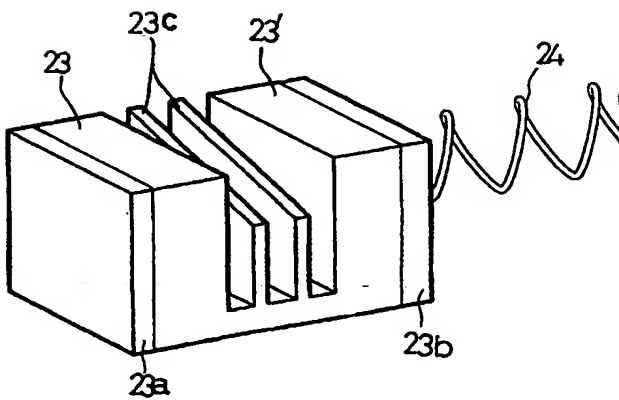
【도 4h】

22



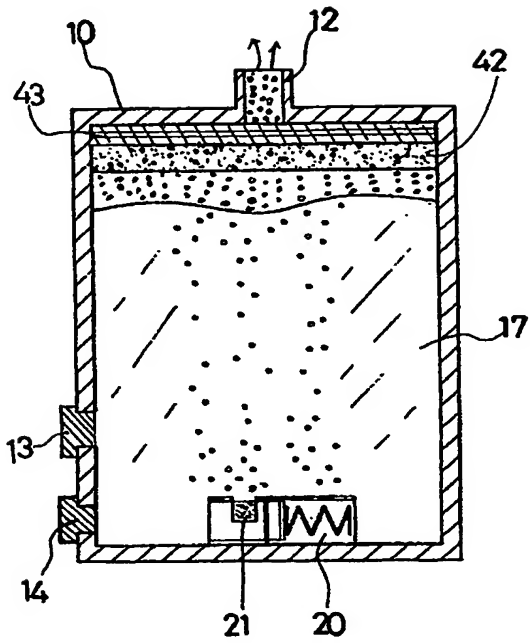
【도 4i】

22



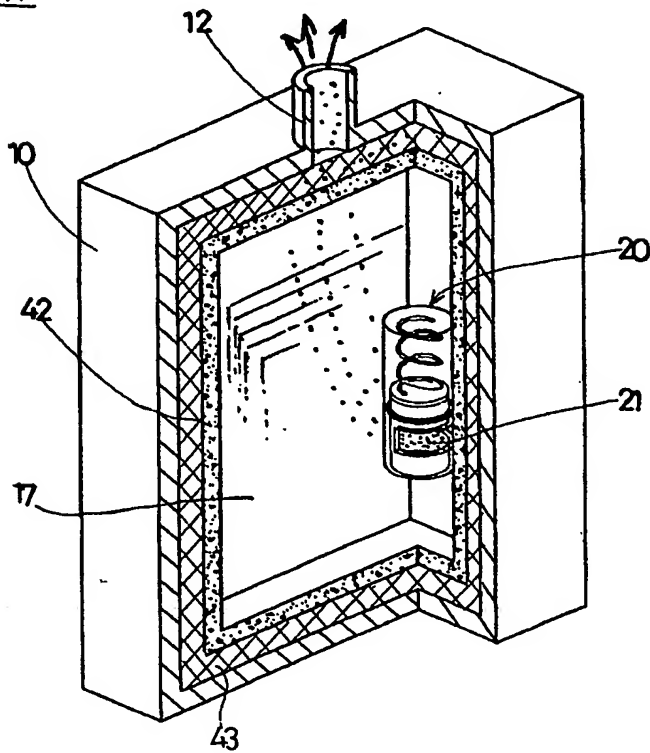
【도 5a】

H



【도 5b】

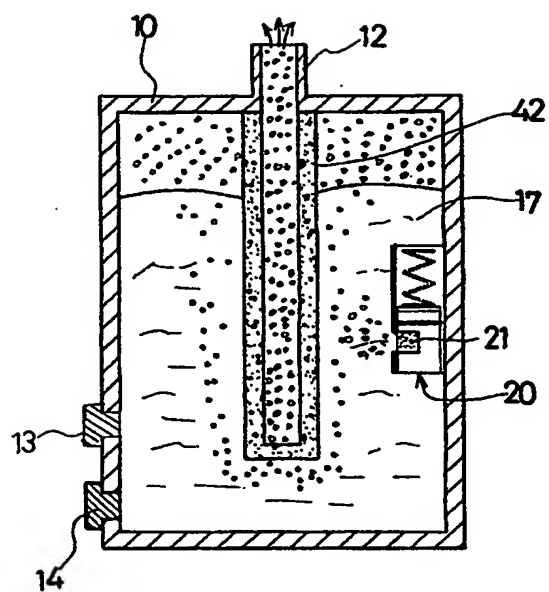
H





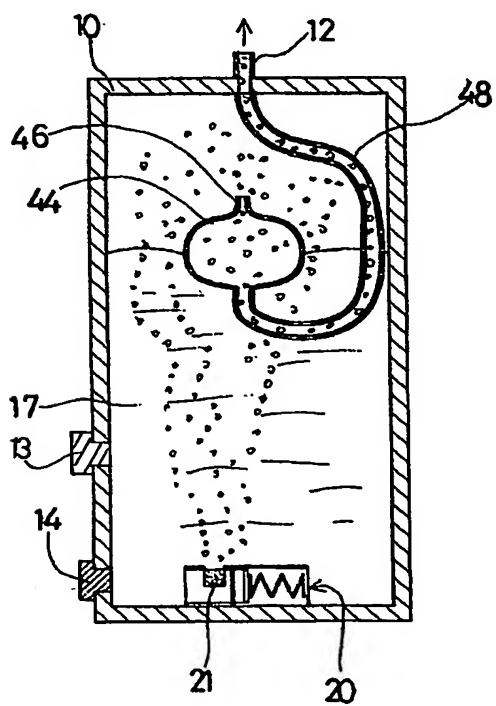
【도 5c】

H



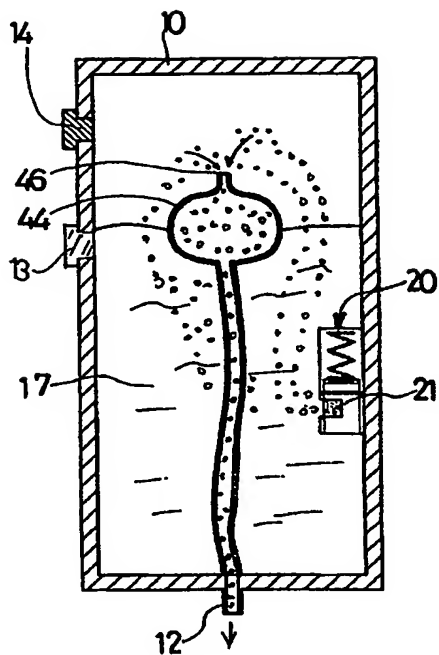
【도 5d】

H



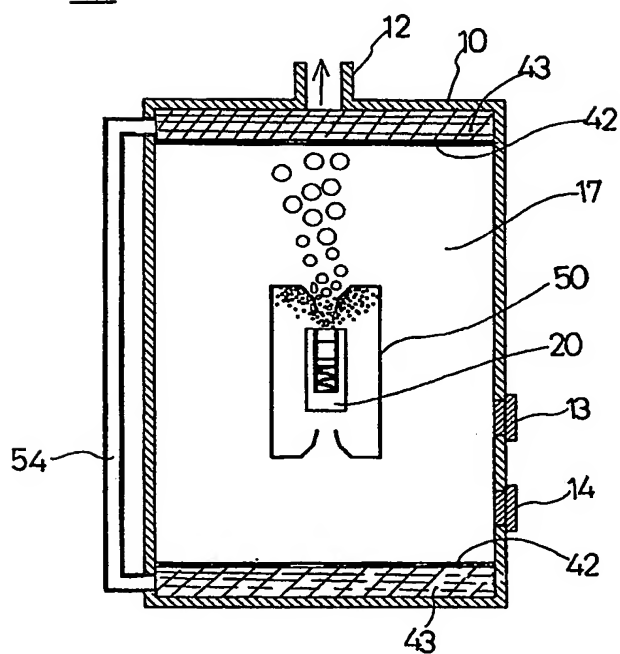
【도 5e】

H

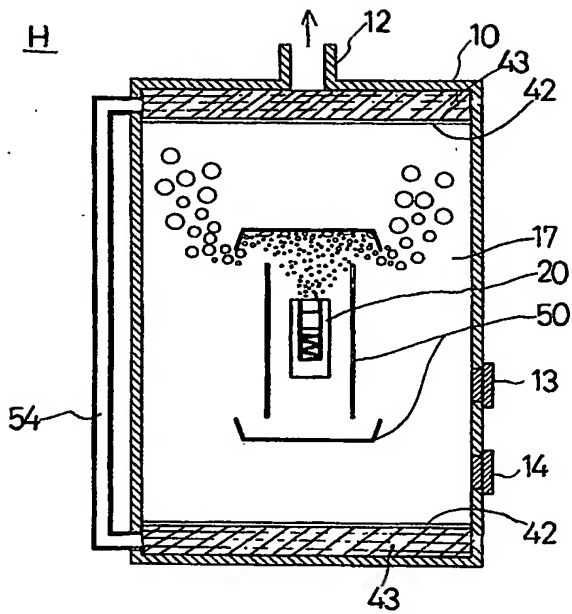


【도 6a】

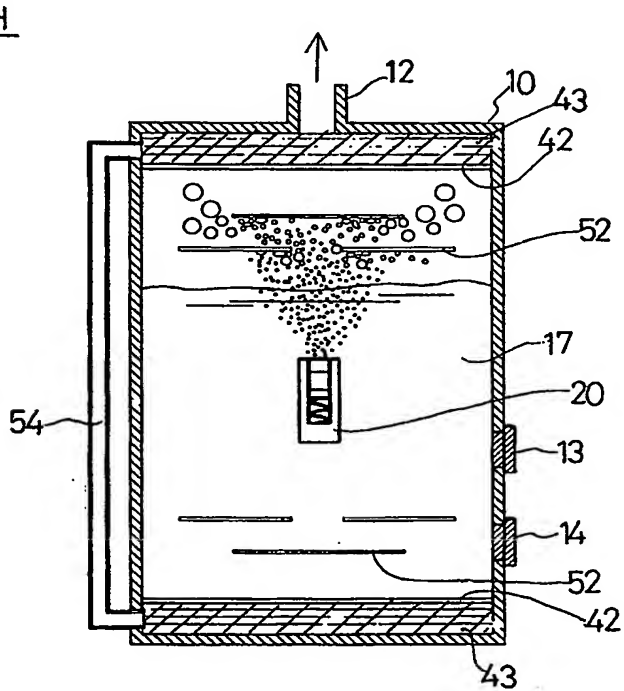
H



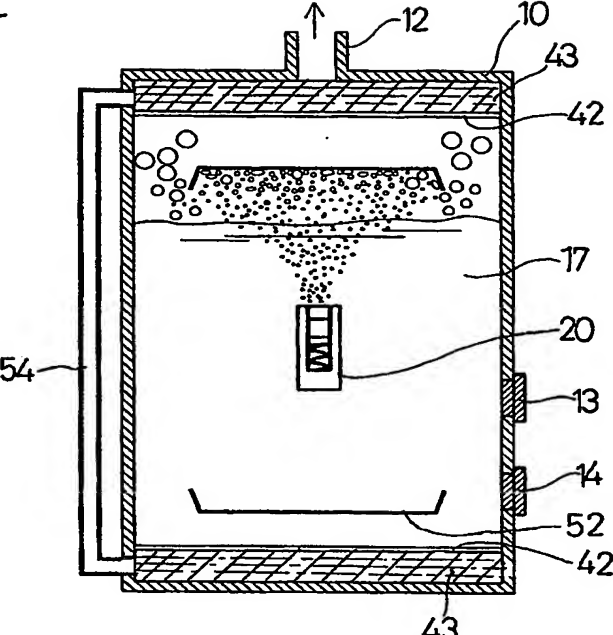
【도 6b】



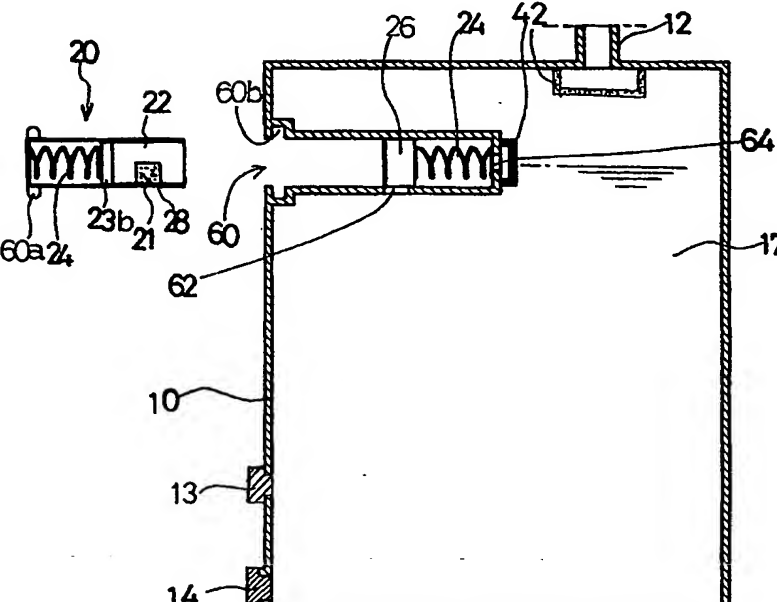
【도 7a】



**【ㄷ 7b】**

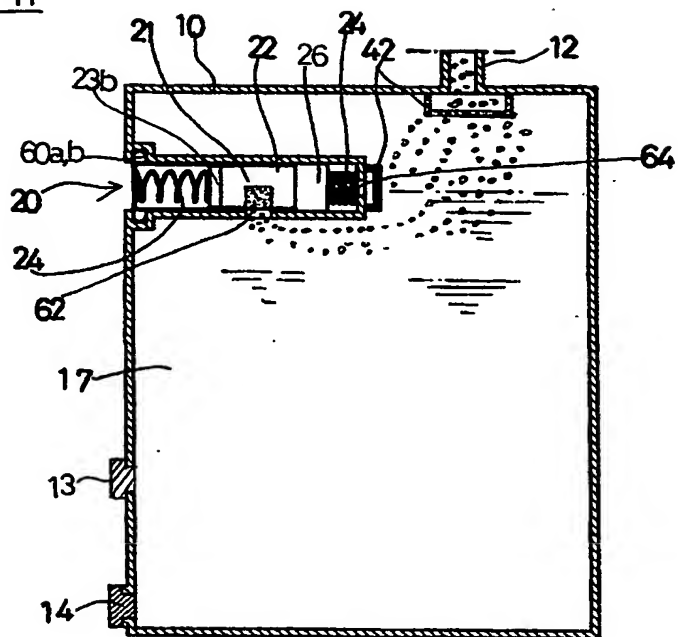
H

【도 8a】

H

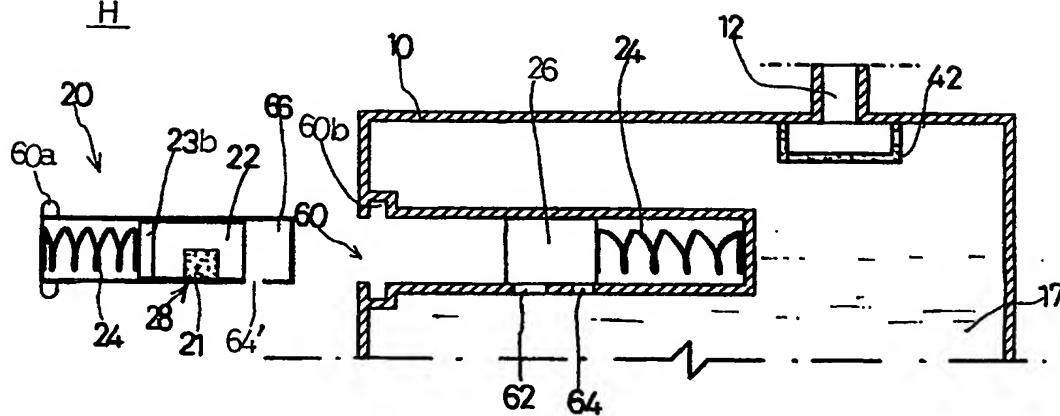
【도 8b】

H



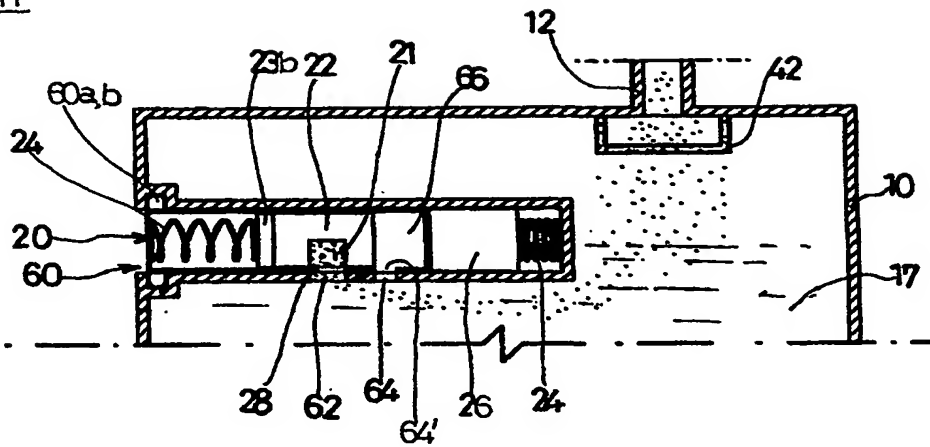
【도 8c】

H



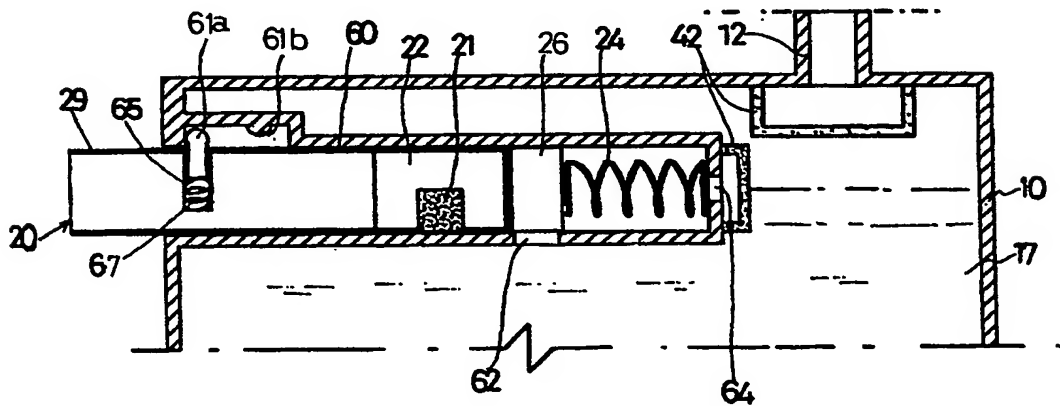
【도 8d】

H



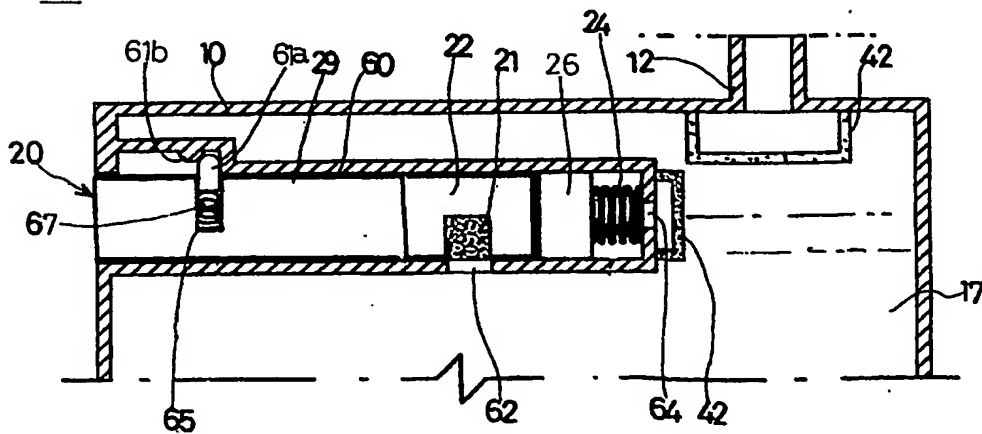
【도 8e】

H



【도 8f】

H



【도 9】

